

CHUYÊN ĐỀ BÀI TẬP ĐỘ TAN - MUỐI KẾT TINH

A. PHÂN DẠNG VÀ PHƯƠNG PHÁP GIẢI

*** Dạng 1:** Bài toán tính lượng tinh thể tách ra hay thêm vào không ngậm nước khi thay đổi nhiệt độ một dung dịch bão hòa cho sẵn.

Cách giải:

Bước 1: Xác định khối lượng chất tan (m_{ct}), khối lượng nước (m_{H_2O}) có trong dung dịch bão ở nhiệt độ xác định

$$m_{\text{Chất tan tại } t^{\circ}\text{C}} = \frac{m_{\text{ddbh (thức tại)}} \times S}{100 + S}$$

$$\Rightarrow m_{H_2O} = m_{\text{ddbh (thức tại)}} - m_{\text{Chất tan tại } t^{\circ}\text{C}}$$

Bước 2: Xác định khối lượng chất tan (m_{ct}) có trong dung dịch bão hòa ở nhiệt độ bị thay đổi từ cao xuống thấp hoặc ngược lại từ thấp lên cao.

+ Nhiệt độ thay đổi từ cao xuống thấp độ tan của một chất trong nước giảm $\rightarrow$ một phần chất tan bị kết tinh trở lại.

+ Nhiệt độ thay đổi từ thấp lên cao độ tan của một chất trong nước tăng (trừ chất khí) $\rightarrow$ dung dịch chưa bão hòa và cần phải thêm chất tan để dung dịch bão hòa ở nhiệt độ xác định.

- Khi thay đổi nhiệt độ thì độ tan của một chất trong nước cũng thay đổi, khối lượng nước trong dung dịch không thay đổi.

$$\Rightarrow m_{ct} = \frac{S}{100} \times m_{H_2O}$$

Bước 3: Xác định lượng kết tinh

$$m_{(kt)} = m_{ct} (\text{ở nhiệt độ cao}) - m_{ct} (\text{ở nhiệt độ thấp})$$

(nếu là toán đưa ddhb từ nhiệt độ cao $\rightarrow$ nhiệt độ thấp)

Hoặc : $m_{(kt \text{ thêm})} = m_{ct} (\text{ở nhiệt độ cao}) - m_{ct} (\text{ở nhiệt độ thấp})$

Ví dụ 1: Xác định lượng muối KCl kết tinh khi làm lạnh 604 gam dung dịch muối KCl bão hòa ở 80°C xuống còn 10°C . Biết độ tan của KCl ở 80°C là 51 gam và ở 10°C là 34 gam.

Ví dụ 2. Ở 12°C có 1335g dung dịch CuSO_4 bão hòa. Đun nóng dung dịch lên đến 90°C . Hỏi phải thêm vào dung dịch bao nhiêu gam CuSO_4 để được dung dịch bão hòa ở nhiệt độ này. Biết ở 12°C , độ tan của CuSO_4 là 33,5 và ở 90°C là 80.

Dạng 2: Bài toán tính khối lượng tinh thể tách ra hay thêm vào có ngậm H_2O , khi thay đổi nhiệt độ một dung dịch bão hòa cho sẵn.

Cách giải:

- Bước 1: Xác định khối lượng chất tan (m_{ct}) và khối lượng (m_{H_2O}) có trong dung dịch bão hòa ở nhiệt độ cao.

$$m_{\text{Chất tan tại } t^{\circ}\text{C}} = \frac{m_{\text{ddbh (thức tại)}} \times S}{100 + S}$$

$$\Rightarrow m_{H_2O} = m_{\text{ddbh (thức tại)}} - m_{\text{Chất tan tại } t^{\circ}\text{C}}$$

$$\Rightarrow m_{ct(KT)} \text{ và } m_{H_2O(KT)}$$

- Bước 2: Đặt số mol của hidrat bị kết tinh là a (mol)

- Bước 3: Lập phương trình biểu diễn độ tan của dung dịch sau (theo ẩn a)

$$S = \frac{\Delta m_{ct}}{\Delta m_{H_2O}} \times 100 = \frac{m_{ct(t^{\circ}\text{cao})} - m_{ct(KT)}}{m_{H_2O(t^{\circ}\text{cao})} - m_{H_2O(KT)}} \times 100$$

- **Bước 4:** Giải phương trình và kết luận.

** Chú ý: chất kết tinh ngậm nước nên lượng nước trong dung dịch thay đổi*

Ví dụ 3: Độ tan của CuSO_4 ở 85°C và 12°C lần lượt là 87,7g và 35,5g. Khi làm lạnh 1877 gam dung dịch bão hòa CuSO_4 từ $80^\circ\text{C} \rightarrow 12^\circ\text{C}$ thì có bao nhiêu gam tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ tách ra khỏi dung dịch.

Ví dụ 4: Hãy xác định khối lượng tinh thể $\text{MgSO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ tách khỏi dung dịch khi hạ nhiệt độ 1642 gam dung dịch bão hòa MgSO_4 ở 80°C xuống 20°C . Biết độ tan của MgSO_4 ở 80°C là 64,2 gam và ở 20°C là 44,5 gam.

*** Kết luận chung:**

+ Nếu chất kết tinh không ngậm nước thì lượng nước trong hai dung dịch bão hòa bằng nhau.

+ Nếu chất rắn kết tinh có ngậm nước thì lượng nước trong dung dịch sau ít hơn trong dung dịch ban đầu:

Dạng 3: Xác định công thức tinh thể ngậm nước

Ví dụ 5: Khi làm nguội 1026,4 gam dung dịch bão hòa $\text{M}_2\text{SO}_4 \cdot n\text{H}_2\text{O}$ (với $7 < n < 12$) từ nhiệt độ 80°C xuống nhiệt độ 10°C thì thấy có 395,4 gam tinh thể ngậm nước tách ra. Biết độ tan của M_2SO_4 ở 80°C là 28,3 gam và ở 10°C là 9 gam. Tìm công thức phân tử muối ngậm nước.

B. BÀI TẬP VẬN DỤNG

Bài 1: Làm lạnh 600 gam dung dịch bão hòa NaCl từ 90°C xuống 10°C thì có bao nhiêu gam tinh thể NaCl tách ra. Biết độ tan của NaCl ở 90°C và 10°C lần lượt là: 50 gam và 35 gam.

Bài 2: Độ tan của NaNO_3 ở 100°C là 180 gam, còn ở 20°C là 88 gam. Hỏi có bao nhiêu gam NaNO_3 kết tinh lại khi hạ nhiệt độ của 84 gam dung dịch bão hòa NaNO_3 từ 100°C xuống 20°C ?

Bài 3: Tính khối lượng NaCl kết tinh khi hạ nhiệt độ của 1800 gam dung dịch NaCl 30% ở 40°C xuống 20°C . Biết độ tan của NaCl ở 20°C là 36 gam.

Bài 4: Cho 0,2 mol CuO tan trong H_2SO_4 20 % đun nóng, sau đó làm nguội dung dịch đến 10°C . Tính khối lượng tinh thể $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ đã tách ra khỏi dung dịch. Biết rằng độ tan của CuSO_4 ở 10°C là 17,4 gam.

Bài 5: Tính khối lượng AgNO_3 kết tinh khỏi dung dịch khi làm lạnh 450 gam dung dịch bão hòa AgNO_3 ở 80°C xuống 20°C . Biết độ tan của AgNO_3 ở 80°C là 668 gam, ở 20°C là 222 gam.

Bài 6: Có 600 gam dung dịch bão hòa KClO_3 ở 20°C , nồng độ 6,5 %. Cho bay hơi H_2O , sau đó giữ hỗn hợp ở 20°C ta được hỗn hợp có khối lượng 413 gam.

a. Tính khối lượng H_2O và khối lượng KClO_3 trong dung dịch?

b. Tính khối lượng chất rắn kết tinh?

Bài 7: Xác định lượng AgNO_3 tách ra khi làm lạnh 2500 gam dung dịch AgNO_3 bão hòa ở 60°C xuống còn 10°C . Cho độ tan của AgNO_3 ở 60°C là 525 gam và ở 10°C là 170gam.

Bài 8:

a. Trong tinh thể hydrate của một muối sulfate kim loại hóa trị II. Thành phần % về khối lượng của nước kết tinh chiếm 45,324%. Xác định công thức của tinh thể đó biết trong tinh thể có chứa 11,51% S.

b. Ở 10°C độ tan của FeSO_4 là 20,5 gam còn ở 50°C là 48,6 gam. Hỏi bao nhiêu gam tinh thể $\text{FeSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ tách ra khi hạ nhiệt độ của 200 gam dung dịch FeSO_4 bão hòa ở 50°C xuống 10°C .

Bài 9: Biết độ tan của MgSO_4 ở 20°C là 35,5; ở 50°C là 50,4. Có 400 gam dung dịch MgSO_4 bão hòa ở 20°C , nếu đun nóng dung dịch này đến 50°C thì khối lượng muối MgSO_4 cần hòa tan thêm để tạo dung dịch bão hòa ở 50°C là bao nhiêu gam? **Đáp số: 43,985 gam**

Bài 10: Cho m gam $\text{M}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$ tác dụng vừa đủ với dung dịch BaCl_2 5% thu được kết tủa B và dung dịch X chỉ chứa một chất tan. Nồng độ chất tan trong dung dịch X là 2,7536%. Tìm công thức của $\text{M}_2\text{CO}_3 \cdot 10\text{H}_2\text{O}$.

Bài 11: Trong tinh thể hydrate của một muối nitrate kim loại hóa trị III. Thành phần nước kết tinh chiếm 40,099% về khối lượng. Xác định công thức của tinh thể đó biết trong tinh thể có chứa 10,396% N về khối lượng.

Bài 12: Hòa tan hoàn toàn 3,2 gam oxide M_2O_m trong dung dịch H_2SO_4 10% (vừa đủ) thu được dung dịch muối có nồng độ 12,9%. Sau phản ứng đem cô bột dung dịch và làm lạnh nó thu được 7,868 gam tinh thể muối với hiệu suất 70%. Xác định công thức của tinh thể muối đó.

Bài 13: Hòa tan hoàn toàn 4,8 gam oxit M_2O_m trong dung dịch H_2SO_4 10% (vừa đủ) thu được dung dịch muối có nồng độ 12,9%. Cô cạn dung dịch sau phản ứng thu được 11,802 gam tinh thể với hiệu suất 70%. Công thức của tinh thể muối là

Bài 14: Cho 160 gam CuO tác dụng với lượng vừa đủ dung dịch H_2SO_4 khi đun nóng, thu được dung dịch A có khối lượng 800 gam. Làm lạnh dung dịch A đó xuống $0^\circ C$ thấy có m_1 gam tinh thể $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ kết tinh lắng xuống. Hãy tính m_1 , biết rằng độ tan của $CuSO_4$ ở $0^\circ C$ là 14,3 gam.

Bài 15: Dùng một lượng dung dịch H_2SO_4 có nồng độ 20% đun nóng để hòa tan vừa đủ a mol CuO. Sau phản ứng làm nguội dung dịch đến $10^\circ C$ thì khối lượng tinh thể $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ đã tách ra khỏi dung dịch là 30,7 gam. Biết rằng độ tan của $CuSO_4$ ở $10^\circ C$ là 17,4 gam. Tìm a

Bài 16: Chia 8,64 gam hỗn hợp A gồm Fe, FeO, Fe_2O_3 thành 2 phần bằng nhau.

- Phần thứ nhất cho vào cốc đựng dung dịch $CuSO_4$ dư, sau khi phản ứng xảy ra hoàn toàn thấy trong cốc còn 4,4 gam chất rắn.

- Hòa tan hết phần thứ hai bằng dung dịch HNO_3 loãng, thu được dung dịch B và 0,448 lít khí NO duy nhất (đktc). Cô cạn từ từ dung dịch B thu được 24,24 gam một muối sắt duy nhất C.

a. Tính thành phần % mỗi chất trong hỗn hợp A.

b. Xác định công thức phân tử muối C.

Câu 17: Hòa tan 25,2 gam Fe vào dung dịch H_2SO_4 10% vừa đủ. Sau phản ứng thu được dung dịch Y có nồng độ phần trăm của $FeSO_4$ là 9,275% đồng thời tách ra 55,6 gam muối sunfat kết tinh. Xác định công thức của muối kết tinh.

Bài 18: ở $12^\circ C$ có 1335g dung dịch $CuSO_4$ bão hoà. Đun nóng dung dịch lên đến $90^\circ C$. Hỏi phải thêm vào dung dịch bao nhiêu gam $CuSO_4$ để được dung dịch bão hoà ở nhiệt độ này.

Biết ở $12^\circ C$, độ tan của $CuSO_4$ là 33,5 và ở $90^\circ C$ là 80.

Bài 19: Hòa tan 8,0 gam CuO bằng dung dịch H_2SO_4 24,5% vừa đủ, thu được dung dịch X

a. Tính nồng độ % của dung dịch X.

b. Làm lạnh dung dịch X tới nhiệt độ thích hợp thấy có 5 gam kết tủa Y tách ra và thu được dung dịch Z chứa một chất tan với nồng độ 29,77%. Tìm công thức hóa học của Y?

Bài 20: Hòa tan 24 gam bột CuO bằng dung dịch H_2SO_4 24,5% vừa đủ, thu được dung dịch A. Làm lạnh dung dịch A tới nhiệt độ thích hợp thấy có 15 gam kết tủa B tách ra và thu được dung dịch C chứa một chất tan với nồng độ 29,77%. Tìm công thức hóa học của B.

Bài 21: Hòa tan hoàn toàn kim loại M bằng dung dịch H_2SO_4 , loãng vừa đủ, sau phản ứng thu được dung dịch X có nồng độ 26,8% và 5,6 lít một chất khí (đo ở đktc), Làm lạnh dung dịch X xuống nhiệt độ $t^\circ C$ thì thu được 27,8 gam tinh thể $MSO_4 \cdot nH_2O$ và còn lại 114 gam dung dịch bão hòa Y có nồng độ 20%. Tìm công thức của tinh thể $MSO_4 \cdot nH_2O$.

Bài 22: Hòa tan hoàn toàn 39,96 gam tinh thể muối sunfat ngậm nước của kim loại M (có hoá trị không đổi) vào nước được dung dịch A. Chia dung dịch A thành hai phần bằng nhau:

- Phần 1: Cho dung dịch amoniac dư vào thu được kết tủa B, nung B đến khối lượng không đổi thu được 3,06 gam chất rắn.

- Phần 2: Cho dung dịch $BaCl_2$ dư vào thu được 20,97 gam kết tủa.

a) Xác định kim loại M và công thức tinh thể muối trên.

b) Nếu cho toàn bộ dung dịch A tác dụng với dung dịch NaOH 10%, tính khối lượng dung dịch NaOH cần dùng để thu được lượng kết tủa lớn nhất.

Bài 23: Muối Epsom ($MgSO_4 \cdot nH_2O$) có nhiều lợi ích cho sức khỏe (dùng để pha chế thuốc nhuận tràng), được dùng làm phân bón cho cây hay dùng để khử khuẩn. Khi làm lạnh 110,0 gam dung dịch $MgSO_4$ 27,27% thì có 12,3 gam muối Epsom tách ra, phần dung dịch bão hoà có nồng độ 24,56%.

a. Tìm công thức của muối Epsom.

b. Tính khối lượng muối Epsom được tách ra khi làm lạnh 1857,6 gam dung dịch bão hoà MgSO_4 từ 80°C xuống 20°C . Biết độ tan của MgSO_4 tại 80°C và 20°C lần lượt là 54,8 và 35,1. Tài liệu được chia sẻ bởi Website VnTeach.Com
<https://www.vn teach.com>